

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01009823  
 PUBLICATION DATE : 13-01-89

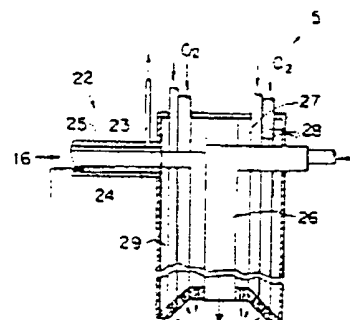
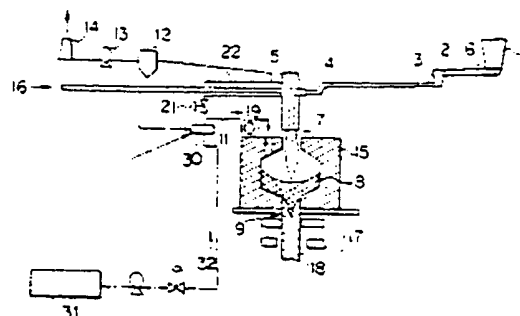
APPLICATION DATE : 30-06-87  
 APPLICATION NUMBER : 62163627

APPLICANT : NKK CORP;

INVENTOR : TORII KENJI;

INT.CL : C03B 20/00 C01B 33/12

TITLE : PRODUCTION OF SILICIC ACID



**ABSTRACT :** PURPOSE: To improve heat efficiency, by preheating a granular raw material with a fuel preheated with a waste gas of combustion gas, in melting the granular raw material with the combustion gas by burner and producing a silicic acid as a silicic acid rod from the melt.

**CONSTITUTION:** A granular raw material 6 such as silica cut off from a raw material hopper 1 is charged into a melting oven from central part of burner 5 in the upper part of the melting oven 15. On the other hand, a fuel gas 16 is burned at outlet of the burner 5 to form flame 7. The raw material 6 attains melt zone 8 of silicic acid in the oven while being heated in state enveloped in flames and completely melted and the melt is pulled as silicic acid rod. Discharge gas 19 generated in the furnace enters into an equipment 22 for preheating fuel gas in inlet side of the burner 5 from an discharge inlet 10 through a flow rate-controlling valve 21 and passes through a preheating tube 24 heat-insulating by insulation 25 with concentric circle of a fuel gas 16-charging tube 23. At this time, the discharge gas 19 preheats the fuel gas 19 and further the raw material 6 is preheated by the fuel gas 16 preheated.

**COPYRIGHT:** (C) JPO

LIBRARY

7917

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) LAID-OPEN PATENT GAZETTE (A)

(11) Laid-open Patent Application No. 64-9823

(43) Laid-open 13 January 1989

(51)	INT CL <sup>4</sup>	Identification Code	Patent Office File No.
	C 03 B 20/00		7344-4G
	C 01 B 33/12		E-6570-4G

Number of inventions: 1

Request for examination: None

(Total 4 sheets)

---

(54) Title of invention:  
Manufacturing process for silicic acid

(21) Patent Application No. 62-163627

(22) Application date: 30 June 1987

(72) Inventor  
T. Yamana  
c/o Nippon Kokan KK  
1-1-2 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(72) Inventor  
K. Torii  
c/o Nippon Kokan KK  
1-1-2 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(71) Applicant  
Nippon Kokan KK  
1-1-2 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

M985.

## SPECIFICATION

1 Title of invention:

Manufacturing process for silicic acid

2 Claims

A manufacturing process for silicic acid rod by melting powder material using combustible gas from a burner, in which exhaust gas generated is used to preheat said combustible gas fuel, which is in turn used to preheat the starting material passing through the burner.

3 Detailed description of the invention

[Sphere of application in industry]

The present invention concerns a manufacturing process for silicic acid used for IC sealing and for other purposes, in which exhaust gas generated in the manufacturing process is used to improve heat efficiency.

[Technology of the Prior Art]

The manufacturing process for silicic acid of this type generally uses the melting furnace shown in Fig.4. The hopper 1 for the starting material supplies powdery silica stone or silica sand as the starting material 6, which is introduced, via the belt conveyer 2, the funnel 3 and the ejector 4, into the furnace as the starting powder material 6 from the core area of the burner 5 placed at the top of the melting furnace 15. With this Figure the material 6 is enveloped by the flame 7 of high temperature atmosphere of burning gas at the outlet of the burner, and arrives at the silicic acid melting zone 8 of the furnace. To increase the rate of melting of silicic acid, use is made of

equipment in which a mixture of the starting material and fuel passes through the burner outlet (Tokkai 51-117195).

Also an application is filed by the present applicant regarding the burner shown in Fig 5 as a preceding technology which increases the melting rate of silicic acid and prevents its wear (Jitsugan 60-195169). At the core area of the burner 5 placed downward at the top of the furnace is the material supply pipe 26, around which are concentrically arranged the propane blowpipe 27 or the fuel conductor, the first oxygen conductor 28 and the second oxygen conductor 28 in this order, and on the outside of these conductors 26, 27 and 28 is arranged the cooling pipe 29. The outlet of the burner 5 is concave so that the fuel and oxygen are ejected at an angle to each other to improve combustion efficiency.

Again with Fig.4 the starting material 6 is completely melted in the silicic acid melting zone, and drawn in the form of silicic acid rod 18 with its surface solidified, while supported by the drawing device 17, from the outlet 9 at the bottom of the furnace. Exhaust gas generated in the furnace is led from the exhaust gas outlet 10 to the exhaust gas duct 11 and, via the dust collector 12 and the ventilator 13, discharged into the atmosphere from the chimney 14.

[Problems to be solved by the present invention]

However, with the traditional process or with the preceding technology, improvement is concentrated in the burner for efficient melting of the starting material such as silica stone. It achieves its objective, but since the melting point of silica stone etc. is high (1720°), a fundamental improvement is desired for higher heat efficiency.

With all this in view the aim of the present inventors has been to eliminate the above problems by utilizing exhaust gas, which is generated in the manufacturing process of silicic acid and is discharged together with heat in it, which led to the present invention.

[Steps to solve the problems]

The present invention consists in a manufacturing process for silicic acid rod by melting the starting powder material using combustible gas from a burner, in which exhaust gas generated is used to preheat said combustible gas fuel, which in turn is used to preheat the starting material passing through the burner.

[Action]

With the present invention the high temperature gas ( $1800^{\circ}\text{C}$ ) generated in the melting furnace is used, on its own or optionally as a mixture with a combustible by-product gas from an electric furnace, to preheat fuel gas such as propane before supplied to the burner, so that the fuel supply pipe, which is at the core of the burner, is preheated indirectly by heat coming from the surrounding fuel supply pipe. Therefore, at the outlet of the burner which is at the top of the melting furnace, the preheated starting material is heated by the fuel gas and it is quickly melted.

[Example]

The invention will now be further demonstrated through examples of its practice, referring to Figures.

Fig.1 shows equipment for the manufacture of silicic acid. The starting powder material 6 coming from the hopper 1, is led through the belt conveyer 2, the funnel 3 and the ejector 4, to the burner and ejected into the furnace from the core of the burner 5 placed at the top of the melting furnace 15. On the other hand the fuel gas 16 (propane, etc.) burns at the outlet of the burner and forms a flame 7 of high temperature atmosphere. The material 6 is enveloped by the flame, heated and arrives at the silicic acid melting zone 8 of the furnace, and there completely melts. The silicic acid is supported by the drawing device and extracted as silicic acid rod with its surface solidified from the furnace outlet 9 placed at the bottom of the furnace. The exhaust gas 19

generated in the furnace is led, via the exhaust gas outlet 10, the exhaust gas duct 11 and the flow rate control valve 21, to the fuel gas preheating equipment 22 placed on the fuel input side of the burner 5. As is shown in Fig. 2, around the pipe for fuel such as propane is concentrically arranged the preheating pipe 24, which is covered with the insulating material 25 to prevent heat from escaping.

The preheated fuel is supplied as gas to the burner 5 and used for preheating the starting material passing through the material supply pipe 26. 27 is a fuel gas blowpipe and 28 is an oxygen conductor. Around these pipes 26, 27 and 28 is arranged the cooling water pipe 29. The bottom of the burner is made to be concave so that fuel and oxygen may be ejected at an angle to each other for improved efficiency of combustion.

Back to Fig. 1, the material 6 is completely melted in the silicic acid melting zone, supported by the drawing equipment 10 and extracted from the outlet 10 at the bottom of the furnace in the form of silicic acid rod with its surface hardened. Exhaust gas coming out of the preheating equipment is discharged via the dry dust collector 12 and the ventilator 13 into the atmosphere.

Fig. 3 is another example of the preheating equipment. Around the fuel gas conductor 23 and the preheating pipe 24 is arranged the heat-retaining pipe 33, all concentrically. This triple structure ensures that the exhaust gas coming out of the preheating pipe 24 is used for heating. In this case use is made of the heat-insulating material 25.

Fig. 1 also shows that if preheating exhaust gas for the preheating equipment is not sufficient a by-product gas from the electric furnace is burnt and its exhaust gas is mixed with the melting furnace exhaust gas for preheating. As is shown in the Figure, 30 is a heating furnace, in which the exhaust gas 19 from the melting furnace and the exhaust gas 32 from the electric furnace 31 are mixed.

Table 1 show the results of an example of the present invention when use was made of the equipment shown in Fig.1. The use of propane gas at 20 Nm<sup>3</sup>/H is taken as the standard.

Table 1

- 1 divisions
  - a recovered exhaust gas from the melting furnace
  - b mixture of recovered exhaust gas from the melting furnace and exhaust gas from the electric furnace
  - c comparison
- 2 temperature of exhaust gas
  - a electric furnace exhaust gas  
melting furnace exhaust gas
  - b exhaust gas discharged
- 3 quantity of recovered exhaust gas
- 4 fuel temperature
  - a before preheating
  - b after preheating
- 5 heat efficiency

(note) Regarding the electric furnace exhaust gas use was made of discharged gas.

As is clear from Table 1, compared with the discharging of exhaust gas, the present invention raised heat efficiency by 2.5 %. If discharged exhaust gas from the electric furnace was mixed with exhaust gas from the melting furnace the heat efficiency was improved in this case by 4.5 %, though generally this depends on the mixing ratio, leading to higher productivity of silicic acid owing to 23 % increase in the supply of the starting material.

[Effect of the invention]

With the present invention exhaust gas from the melting furnace is used to preheat fuel, which in turn used to preheat the starting ,

material, ensuring efficient use of heat content of exhaust gas and improved heat efficiency, leading to higher productivity of silicic acid.

#### 4. Brief explanation of Figures

Fig. 1 is a schematic diagram illustrating the present invention. Fig.2 is an important section of Fig.1 magnified. Fig.3 is another important section of Fig.1 magnified. Fig.4 is a schematic diagram illustrating the traditional method. Fig.5 is its important section magnified.

- 16 fuel such as propane
- 19 exhaust gas
- 21 flow rate controlling valve
- 22 preheating equipment
- 23 fuel gas conductor
- 24 preheating pipe
- 25 insulating material
- 26 starting material supply pipe
- 27 fuel gas supply pipe
- 28 oxygen conductor
- 29 water-cooling pipe
- 33 heat-retaining pipe

Applicant Nippon Kokan KK



部熱材25が設けられている。

又、第1図は、予備加熱装置の予熱をする昇ガスが不足のような場合、電気炉等で発生する副生ガスを燃焼させて生じる昇ガス等を溶融炉の昇ガスに混合して予熱する場合を示している。図において30は溶融炉でここで溶融炉からの昇ガス19と、電気炉31の副生ガス32が混合される。

第1図に示すような設備を使用して本発明を実施した具体例を第1表に示す。この場合燃料にプロパンガスを234.7/1用いた場合を基にした。

区 分	燃 料	昇ガス量	燃 料 燃 費		熱効率
			予熱前	予熱後	
溶融炉の回収昇ガスがある場合	1300℃	534.7/1	20℃	227℃	23.5%
溶融炉の回収昇ガスと電気炉副生ガスを混合した場合	電気炉昇ガス	334.7/1			
	1000℃	—	20℃	435℃	25.0%
	1300℃	534.7/1			
計	2	昇ガスがそのままで燃焼	20℃	—	20.9%

(備考) 電気炉昇ガスを燃焼していたものを利用したものを、

図、第5図はその要部拡大断面図である。

- 15—プロパン等の燃料、 19—昇ガス、  
21—流量調整弁、 22—予備加熱装置、  
23—燃焼ガス導入管、 24—予熱管、  
25—燃焼室、 26—燃料投入管、  
27—燃焼ガス排出管、  
28—燃料投入管、 29—冷却水管、  
30—燃焼室、

特許出願人 日本钢管株式会社

第1表から明らかなように従来方法による昇ガスをそのまま排出していた場合に比較して、本発明方法によれば、2.5%の熱効率の向上があった。また電気炉の燃焼昇ガスがそのまま排出していたものを溶融炉の昇ガスに混合して利用した場合には、その混合割合にもよるがここでは4.5%の熱効率の向上を得、原料供給量23%の増大に伴うケイ酸の生産性の向上が図れた。

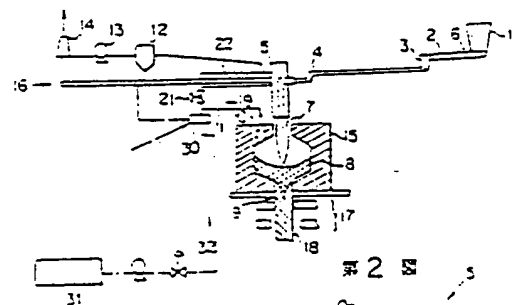
(発明の効果)

本発明方法によれば、溶融炉で発生した昇ガスを燃焼の予熱に用い、更にその予熱した燃焼により、原料を予熱するために、その昇ガスの燃焼を効率的に利用出来、熱効率の向上を図ることが出来ることと、ケイ酸の生産性を高めることが出来る。

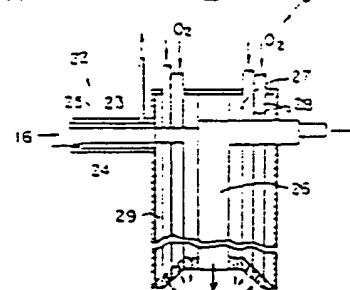
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明方法を実施する模式図、第2図は第1図の要部拡大断面図、第3図は第1図の他の要部拡大図、第4図は燃焼室を説明する模式

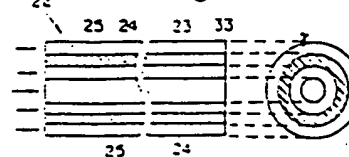
第1図



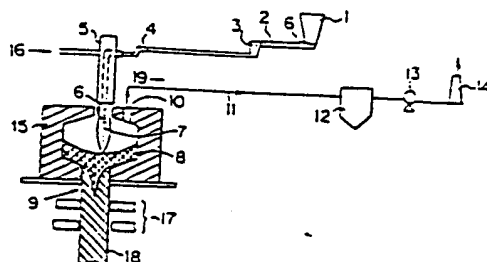
第2図



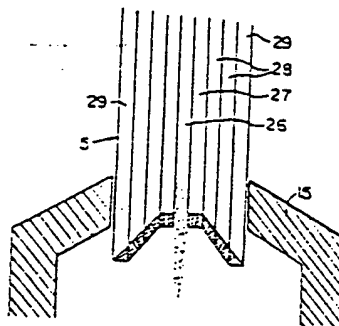
第3図



第4図



第5図



⑨ 日本国特許庁(J P)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-9823

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)1月13日

C 03 B 20/00

7344-4G

C 01 B 33/12

E-6570-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ケイ酸製造方法

⑮ 特 願 昭62-163627

⑯ 出 願 昭62(1987)6月30日

⑰ 発 明 者 山 名 淳 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社内

⑱ 発 明 者 鳥 居 達 二 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本钢管株式会社内

⑲ 出 願 人 日本钢管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ケイ酸製造方法

## 2. 特許請求の範囲

粉粒状の原料をバーナーによる燃焼ガスで溶融し、その溶融ケイ酸をケイ酸ロッドとして製造する方法において、その発生する排ガスを溜めて、前記燃焼ガスの原料を予熱し、その予熱した原料をバーナー内を通過する原料を予熱することを特徴とするケイ酸製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はIC用封止材料に使用されるケイ酸の製造方法に係り、その製造時に発生する排ガスを利用して燃焼ガスの向上を図ることの出来るケイ酸製造方法に関する。

〔従来の技術〕

この種のケイ酸製造方法は一般に第4図に示すような溶融炉を使用して行われている。原料ホッパー1から粉粒状のケイ石又はケイ砂が原料6として切り出され、ベルトコンベアー2、ジョウゴ3、エジェクター4を通過して、溶融炉15の上部に設けられたバーナー5の中央部から粉粒状の原料6として炉内に投入される。この炉内は原料6にバーナーの出口で燃焼ガスの気流が原料の塊7につつまれて加熱されながら炉内のケイ酸の溶融ゾーン8に到達する。この場合ケイ酸の溶融を迅速にするために、原料と燃料が混合した状態でバーナー出口を通過する装置が知られている(特開昭51-117195号参照)。

また、ケイ酸の溶融を迅速にし、かつ塵埃を防止出来るバーナーとして、第5図に示すようなバーナーを同一出願人が先行技術として出願している(実開昭60-195169)。ここでは炉体15の頂部中央部分に下向きとして設けられたバーナー5が中心に原料投入管26を有し、その周囲に同心状として燃料導入管としてアロパン伝送管27と取1の部

第2の炭素導入管23を順次に形成し、これら導入管25, 27, 28の外側に冷却水管29を形成したものである。そしてパーナ-5の下端面の中央部を凹入し、燃料の吐出孔、炭素の吐出孔の角度を変えて燃焼の効率を図っている。

第4図にもどって、原料6はケイ酸の溶融ゾーンで完全に溶融されて炉底に設けられた抽出口9から液面を固化した状態で引放装置17に支持されながらケイ酸ロッド18として引放される。炉内で発生した排ガスは排気口10から排ガスダクト11を通じて燃焼室12、排気管13を経て煙突14から大気中に放散される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来の方法又は先行技術については、ケイ石等の原料を効率よく溶融するためにパーナ-等の改良のみに留意されており、それなりの効果を挙げているが、ケイ石等の融点(1720℃)は高いので更に燃焼効率を上させるための技術的対策が望まれていた。

本発明者は上記のような問題点を解消するた

めに、ケイ酸製造方法において発生する排ガスが高い発熱をもったまま排出されていることに着目して、燃焼設計を行い本発明にいたった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は粉粒状の原料をパーナ-による燃焼ガスで溶融し、その溶融ケイ酸をケイ酸ロッドとして製造する方法において、その発生する排ガスを用いて前記燃焼ガスの原料を予熱し、その予熱した原料でパーナ-内を通過する原料を予熱するケイ酸製造方法を提供とする。

〔作 用〕

本発明方法では溶融炉で発生する高温の排ガス(約1300℃)を又は電気炉等の製造ガスの燃焼排ガスと混合したガスとして利用し、プロパン等の燃料ガスをパーナ-に送入する前に予熱するので、パーナ-内で、燃料ガスの吐出管を通じて、その同心状の中心に設けた原料投入管が加熱されて、そこを通過する原料が間接的に予熱される。そのため溶融炉の上部に設けたパーナ-出口では、予熱された原料を燃焼ガスで加熱することになり、

原料は迅速に溶融される。

〔実施例〕

以下に本発明方法の実施例について図面を参照して説明する。

第1図はケイ酸製造設備であって、原料キャップ1から切出された粉粒状の原料5は、ベルトコンベアー5、ジョウゴ3、エジェクター4を通じて、溶融炉15の上部に設けられたパーナ-5の中央部から炉内に投入される。一方燃料ガス(プロパン等)16はパーナ-5の出口で燃焼して燃焼室12の炎を形成する。原料5はその炎につつまれて加熱されながら、炉内のケイ酸の溶融ゾーン3に到達し、そこで完全に溶融される。そして炉底に設けられた抽出口9からケイ酸は液面を固化した状態で、引放装置17に支持されながらケイ酸ロッド18として引放される。炉内で発生した排ガスは排気口10から排ガスダクト11、燃焼室12を通じて、パーナ-5の凹入に設けられた燃料ガスの予熱燃焼室22に送入される。ここでは第2図に示すようにプロパン等の16の燃料ガスを

入管23の同心円状の予熱管24を設け、その周壁に燃焼室25を設けて、その保温を図っている。

ここで予熱された原料はガス体としてパーナ-5に送入し、パーナ-の同心円状の原料投入管25を通過する原料を予熱加熱する。27は燃料ガス吐出管、28は炭素導入管であり、これらを第25, 27, 28の外側に冷却水管29を形成している。そしてパーナ-5の下端面の中央部を凹入し、燃料の吐出孔、炭素の吐出孔の角度を変えて燃焼の効率を図っている。

第1図にもどって、原料6はケイ酸の溶融ゾーンで完全に溶融されて炉底に設けられた抽出口9からケイ酸の液面を固化した状態で引放装置17に支持されながらケイ酸ロッド18として引放される。予熱装置を出た排ガスは燃焼室12、排気管13を経て煙突14から大気中に放散される。

第3図は、予熱燃焼装置の他の実施例を示したので、同心円状の燃料ガス導入管23、予熱管24の外側に炭素管25を設けて、予熱管24を出た排ガスを用いて保温する装置構成である。ここでは、

断熱材25が設けられている。

又、第1図に、予備加熱装置の予熱をする炉ガスが不足のような場合、電気炉等で発生する炉ガスを燃焼させて生じる炉ガス等を溶融炉の炉ガスに混合して予熱する場合を示している。図において30は加熱炉でここで溶融炉からの炉ガス19と、電気炉31の燃焼炉ガス32が混合される。

第1図に示すような設備を使用して本発明を実施した具体例を第1表に示す。この場合燃料にプロパンガスを20% $\times$ 1/3 用いた場合を基準にした。

区 分	炉ガス 温 度	回 収 炉ガス量	燃料温度		熱効率
			予熱前	予熱後	
溶融炉の回収炉ガスによる場合	1900℃	53% $\times$ 1/3	20℃	227℃	23.5%
溶融炉の回収炉ガスと電気炉炉ガスを混合した場合	電気炉炉ガス 1000℃ 炉ガス 1900℃	33% $\times$ 1/3	20℃	435℃	26.0%
		+			
比 較	炉ガスがそのまま排出		20℃	—	20.0%

(備考) 電気炉炉ガスに排出していたものを利用したもの。

又、第3図はその断面図である。

- 15—プロパン等の燃料、 19—炉ガス、
- 21—炭素焼成炉、 22—予備加熱装置、
- 23—燃料ガス導入管、 24—予熱管、
- 25—断熱材、 26—原料投入管、
- 27—燃料ガス分配管、
- 28—原料導入管、 29—冷却水管
- 30—炭素管、

特許出願人 日本炭素株式会社

第1表から明らかなように従来方法による炉ガスをそのまま排出していた場合に比較して、本発明方法によれば、2.5%の熱効率の向上があった。また電気炉の燃焼炉ガスがそのまま排出していたものを溶融炉の炉ガスに混合して利用した場合は、その混合割合にもよるがここでは4.5%の熱効率の向上を得、原料供給量23%の増大に伴うケイ酸の生産性の向上が図れた。

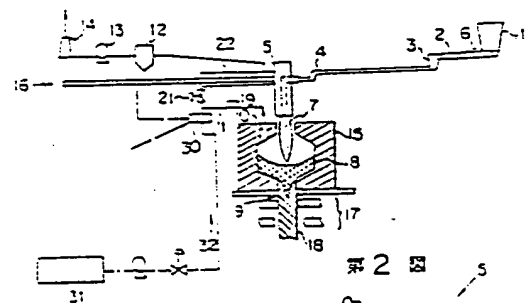
(発明の効果)

本発明方法によれば、溶融炉で発生した炉ガスを燃料の予熱に用い、更にその予熱した燃料により、原料を予熱するために、その炉ガスの熱量を効率的に利用出来、熱効率の向上を図ることが出来ることと、ケイ酸の生産性を高めることが出来る。

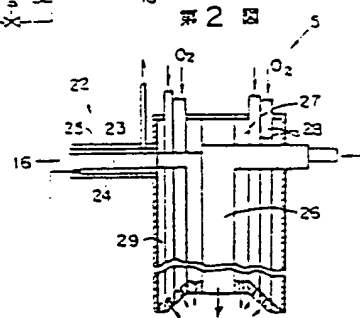
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明方法を説明する模式図、第2図は第1図の要部拡大断面図、第3図は第1図の他の要部拡大図、第4図は炭素管を説明する模式

第1図



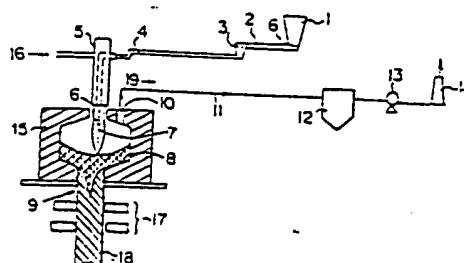
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

